

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Hideaki ONO, et al.**
Filed: : **Concurrently herewith**
For: : **LOAD BALANCER**
Serial No. : **Concurrently herewith**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

March 1, 2002

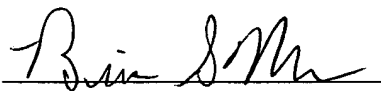
PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION

OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **JAPANESE** patent application no. **2001-335480** filed **October 31, 2001**, a certified copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.: FUJZ 19.484
TELEPHONE: (212) 940-8800



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO
10/087095
03/01/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application: 2001年10月31日

出 願 番 号
Application Number: 特願2001-335480

[ST.10/C]: [JP2001-335480]

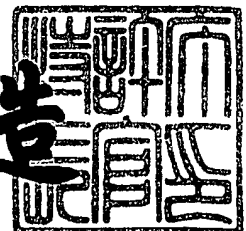
出 願 人
Applicant(s): 富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0151446

【提出日】 平成13年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/00
H04L 12/28
H04L 12/54

【発明の名称】 負荷分散装置

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 小野 英明

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 武智 竜一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 中津川 恵一

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090011

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 茂泉 修司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023858

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704680

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】負荷分散装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

到着したパケットから、モバイルIP端末に固有な識別情報を抽出する手段と

該識別情報に基づいて接続先サーバを決定する手段と、
を備えたことを特徴とする負荷分散装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

該識別情報が、該パケットの宛先オプションヘッダに含まれるホームアドレスであることを特徴とした負荷分散装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

該識別情報が、ステートレスアドレス生成方式を用いたパケットの送信元アドレスの所定下位ビットに規定されていることを特徴とした負荷分散装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、

該識別情報が、パケットが暗号化されている場合におけるセキュリティパラメータインデックスであることを特徴とした負荷分散装置。

【請求項 5】

一つのサーバ宛の第 1 パケットが到着したとき、ホームエージェントに対して、該端末の気付アドレスが変更されたときは該気付アドレスの変更を通知するように要求する手段と、

該通知された気付アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定する手段と

を備えたことを特徴とする負荷分散装置。

【請求項 6】

一つのサーバ宛の第 1 パケットが到着したとき、該端末に対して、その気付アドレスが変更されたときは、該気付アドレスの変更を通知するように要求する手段と、

該通知された気付アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定する手段と

を備えたことを特徴とする負荷分散装置。

【請求項 7】 請求項 2 において、

該抽出手段が、該パケット到着時に、該パケットが該宛先オプションヘッダを有しておらずホームリンクから送信されたパケットを抽出したとき、該決定手段が、該パケットの送信元アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定することを特徴とした負荷分散装置。

【請求項 8】 請求項 1 から 4 及び 7 のいずれか一つにおいて、

該決定手段が、該気付アドレスに対応した送信元アドレスを検索キーとして接続先サーバのアドレスを格納するテーブルを備え、到着したパケットの送信元アドレスを用いて接続先サーバを決定することを特徴とした負荷分散装置。

【請求項 9】

負荷分散装置からの要求に応じて、自分自身が管理しているバインディング・キャッシュの情報を、定期的に、又はモバイルIP端末の気付アドレスの変更がなされたことを契機として、該負荷分散装置に通知することを特徴としたホームエージェント。

【請求項 10】

負荷分散装置からの要求に応じて、自分自身が管理しているバインディング・キャッシュの情報を、定期的に、又は自分自身の気付アドレスの変更がなされたことを契機として、該負荷分散装置に通知することを特徴としたモバイルIP端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は負荷分散装置に関し、特にサーバの負荷の集中を緩和するための負荷分散装置（ロードバランサ）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より知られている負荷分散装置には、様々な形態がある。その一例が図16に示されている。この場合の負荷分散装置LBは、クライアントCLから送出された

パケットをルータR1及びR3を経由して受信し、そのパケットのIPヘッダに含まれる送信元アドレス(SA:Source Address)又はこの送信元アドレスとTCPポート番号との組合せに応じて何れか1つのサーバを接続先として選択するようにしている。

【0003】

また、より上位のアプリケーションレベルでサーバの振分先を指定する形態もあり、例えば、接続先のURLに応じてサーバを選択する方式も行われている。

さらには、SSL(Secure Sockets Layer; トランスポート層でTCP/IP通信のセキュリティを確保するための暗号プロトコル)セッションIDやCookie変数(wwwサーバがユーザーを識別する文字列情報「Cookie変数」を生成し、サーバとブラウザの双方が格納することで、ユーザーを識別できる仕組み)を識別してサーバの振分を行うことも可能になっている。

【0004】

このような負荷分散装置の機能においても1つ重要な点は、通信中のサーバの一貫性(トランザクションの一貫性)の機能が挙げられる。

例えば、オンライン・ショッピングに使用するサーバの負荷分散を行う場合には、商品の選択から購入、決済までの一連の流れの間、クライアントとサーバの対応付けを維持するための「一貫性保持機能」が不可欠である。

【0005】

もし、負荷分散装置がこのような一貫性保持機能を持たない場合、通信の最中に別のサーバにアクセスを振り分けてしまうため、電子商取引の一連の処理が正しく動作できなくなってしまう。

このため、負荷分散装置の多くは、IPヘッダ情報を基にした一貫性保持機能を備えている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

図16に示したクライアントCLは固定端末であるが、現在、IPプロトコル上で端末の移動を管理するモバイルIP技術がIETF(Internet Engineering Task Force)で提案されている。この技術は、IP端末が移動しても通信を継続させるための

技術であり、IP端末が移動する度に新しい気付アドレス (CoA : Care of Address) を取得し、この気付アドレスをホームエージェント (HA : Home Agent) 又は通信相手端末に登録しておくことで移動通信を実現する技術である。

【 0 0 0 7 】

この技術を適用したIP端末から、サーバへのアクセスを行う場合で、且つサーバ負荷分散を行っている場合においては、IP端末が移動する度にそのIPアドレス (気付アドレス) が変わるので、送信元アドレスが変更されることとなる。従って、送信元アドレスを用いた (あるいは送信元アドレスと組み合わせた) 通信中のサーバの一貫性保持機能が果たせない。

【 0 0 0 8 】

これを図1に示したモバイルIPv6を用いた場合の packets 送信の概要図により説明する。

モバイルIP端末MNが在圏ルータR1に接続されているときには気付アドレスCoA 1 を、移動して在圏ルータR2に接続しているときには、気付アドレスCoA 2 を、それぞれ送信元アドレス (SA) としての packets が生成されて送出される。

【 0 0 0 9 】

今、負荷分散装置LBを、図16と同様にルータR3とサーバS1、S2との間に設置したと仮定した場合、負荷分散装置LBがこのような packets を受信したとき、図16の場合と同様に送信元アドレス (SA) を検索 (選択) キーとして用いると、同一モバイルIP端末MNからのアクセスであるにも関わらず、別のモバイルIP端末からのアクセスであると誤認識して、サーバS1からS2へ変更してしまい、サーバの一貫性を保証することができないという課題があった。

【 0 0 1 0 】

従って本発明は、端末がモバイルIP端末であっても通信中のサーバの一貫性保持機能が失われないようにした負荷分散装置を実現することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る負荷分散装置は、到着した packets から、モバイルIP端末に固有な識別情報を抽出する手段と、該識別情報に基づい

て接続先サーバを決定する手段と、を備えたことを特徴としている（請求項1／付記1）。

【0012】

すなわち本発明では、モバイルIP端末に対する負荷分散機能を提供するために、モバイルIP端末に固有な識別情報を到着パケットの中から抽出し、この抽出した識別情報に基づいて該パケットを接続先サーバに振り分けるようにしている。

上記の識別情報としては、まず、IPパケットが移動する時に付加される宛先オプションヘッダに含まれるホームアドレスを用いることができる（請求項2／付記2）。

【0013】

すなわち、モバイルIPv6を使用した場合のサーバ宛パケットフォーマットの例（図4参照）のように、負荷分散装置が受信するパケットの気付アドレス（送信元アドレス）は移動の度に変わるが、ホームアドレスは同一である。従って、このホームアドレスをサーバ選択に使用することでサーバ接続の一貫性保持が可能となる。

【0014】

また、上記の識別情報としては、ステートレスアドレス生成方式を用いたパケットの送信元アドレスの所定下位ビットに規定されたものを用いてもよい（請求項3／付記3）。

すなわち、モバイルIPv6アドレスの作成方法は、(1)端末が自由にアドレスを作って使用するステートレスアドレス生成方式（Stateless auto address configuration）と、(2)端末がアドレスを使用する際に許可を得るステートフルアドレス生成方式（Stateful auto address configuration）の2つの方法がある。このうち、上記のステートレス方法(1)を使用する場合には、モバイルIP端末が作成する気付アドレスの下位64ビット（図6参照）は、自分自身のL2アドレス識別子（例えば、イーサネットであればMACアドレスを組み合わせた番号）が使用される。

【0015】

このアドレス識別子はモバイルIP端末毎に固有の値となるので、負荷分散装置

が受信したパケットの下位64ビットを用いて、あるいは下位64ビットとその他の情報を組み合わせて、サーバ選択を行うことが可能となる。

さらに上記の識別情報としては、パケットが暗号化されている場合におけるセキュリティパラメータインデックス(SPI)を用いてもよい(請求項4/付記4)。

【0016】

モバイルIPv6パケットは、パケット自体のセキュリティ対策のためにIPSEC (security) による暗号化がなされる場合がある。そのときには、暗号化範囲以降はエンドーエンド間で使用する検索キーがなければ暗号を解読することができない。

【0017】

このような場合には、セキュリティパラメータインデックス(SPI: 図9参照)を用いてサーバ選択の一貫性を保証することができる。このセキュリティパラメータインデックス(SPI)は、エンドーエンド間で使用する暗号化アルゴリズムと検索キー番号の関連を示すために、エンドーエンド間で取り決めた番号であり、暗号化ペイロードの先頭部分に書き込まれているものである。

【0018】

また本発明に係る負荷分散装置は、一つのサーバ宛の第1パケットが到着したとき、ホームエージェントに対して、該端末の気付アドレスが変更されたときは該気付アドレスの変更を通知するように要求する手段と、該通知された気付アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定する手段と、で構成することもできる(請求項5/付記5)。

【0019】

すなわち、受信パケットの気付アドレスは、モバイルIP端末の移動の度に変更されるが、この気付アドレスとホームアドレスとの関係はホームエージェントが管理している。このため、負荷分散装置が気付アドレスを含むパケットを受信したときには、ホームエージェントに対して気付アドレスを変更したときに常に新しい気付アドレスを通知するように予め指示を行っておき、通信継続中でパケットが発生していない時にも端末移動時には、変更された気付アドレスを負荷分散

装置にホームエージェントが通知する。

【 0 0 2 0 】

これにより、負荷分散装置は常に最新の気付アドレスを知ることとなり、これを用いて接続先のサーバ選択を行うことが可能となる。

上記の場合には、ホームエージェントに対して気付アドレスの変更時にその変更された気付アドレスを負荷分散装置に通知するようにしているが、気付アドレスの変更はモバイルIP端末自身が行っていることを考慮して、ホームエージェントの代わりにモバイルIP端末自身に対して、到着した第1パケットにおける気付アドレスが変更されたときには該気付アドレスの変更を通知するように要求し、その通知された気付アドレスを識別情報としてサーバの接続振分を行ってもよい（付記6）。

【 0 0 2 1 】

また、上記の抽出手段は、パケット到着時に該パケットが該宛先オプションヘッダを有しておらずホームリンクから送信されたパケットを抽出したときには、該決定手段が、該パケットの送信元アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定してもよい（付記7）。

【 0 0 2 2 】

すなわち、第1パケット到着時に、もしそのパケットがホームリンクから送信されたパケット（移動していないモバイルIP端末から送信されたパケット）であれば、そのパケットの送信元アドレスを識別情報として接続先サーバを決定すればよい。

【 0 0 2 3 】

また上記の決定手段は、パケットの送信元アドレス、すなわち気付アドレスを検索キーとして接続先サーバのアドレスを格納するテーブルを備え、到着したパケットの送信元アドレスを用いて接続先サーバを決定することができる（付記8）。

【 0 0 2 4 】

また上記の決定手段は、パケットの送信元アドレス、すなわち気付アドレスを検索キーとして接続先サーバのアドレスを格納するテーブルを備え、到着したパ

ケットの送信元アドレスを用いて接続先サーバを決定するとともに、該テーブルが、該新しい気付アドレスを通知されたときに、該新しい気付アドレスを検索キーとしたエントリを作成し、格納するデータとして、古い気付アドレスのエントリのデータとして格納されていた接続先サーバのアドレスを格納することができる（付記 9）。

【 0 0 2 5 】

また上記の決定手段は、該エントリのデータに有効時間を格納しておき、定期的に有効時間を減算し、そのエントリを使用するパケットが到着する度に該有効時間を更新し、該有効時間が満了した時点でそのエントリを無効化することができる。

【 0 0 2 6 】

また、上記のサーバの代わりに、モバイルIP端末のホームエージェントを接続先としてもよい（付記 1 1）。

すなわち、負荷分散対象はサーバに限らず、モバイルIP端末のホームエージェントでもよい。

【 0 0 2 7 】

さらに、負荷分散装置からの要求に応じて、自分自身が管理しているバインディング・キャッシュの情報を、定期的に、又はモバイルIP端末の気付アドレスの変更がなされたことを契機として、該負荷分散装置に通知することを特徴としたホームエージェントも実現できる（付記 1 2）。

【 0 0 2 8 】

さらに、負荷分散装置からの要求に応じて、自分自身が管理しているバインディング・キャッシュの情報を、定期的に、又は自分自身の気付アドレスの変更がなされたことを契機として、該負荷分散装置に通知することを特徴としたモバイルIP端末も実現可能である（付記 1 3）。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

ネットワーク実施例（1）

図 1 は、本発明に係る負荷分散装置を適用したネットワーク実施例(1)を示し

たものである。この実施例では、モバイルIP端末MNが在圏ルータR1からR2に移動した場合に、その気付アドレスがCoA1からCoA2に変わった場合でも、このモバイルIP端末MNに固有な識別情報（検索キー）を抽出することにより、今までサーバS1を選択していた場合には、通信継続中において同様にサーバS1を選択し、以ってサーバの一貫性保持機能を維持するようにしたものである。

【0030】

図1に示した負荷分散装置LBの構成例(1)が図2に示されている。この構成例では、負荷分散装置LBは、IPv6ヘッダ情報抽出部1と負荷分散テーブル2とテーブル制御部3と振分処理部4とで構成されている。

IPv6ヘッダ情報抽出部1において、識別情報の抽出を行い、この識別情報を検索キーとしてテーブル制御部3が負荷分散テーブル2を検索し、これによって得られたサーバ情報に基づいて振分処理部4が振分先のサーバを決定するようにしている。

【0031】

なお、負荷分散テーブル2とテーブル制御部3と振分処理部4とで決定手段を構成している。

(1) 検索キーとしてホームアドレスを用いる場合：

図3は、上記の検索キー（識別情報）としてホームアドレスを用い、これに基づいてサーバの選択を行う場合のIPv6ヘッダ情報抽出部1の動作例を示している。

【0032】

すなわち、まず、ヘッダ抽出を行う(ステップT1)。ここでは、図4に示すモバイルIPv6パケット（端末→サーバ）におけるIPv6ヘッダ10から順に「次ヘッダ（Next header）」領域を確認して行き、IPv6宛先オプション(Destination Option)を示すコード“60”を見つける(ステップT2)。

【0033】

この宛先オプションコード“60”が発見されなければ、このモバイルIP端末MNは移動しておらず、ホームリンクに接続されていると判断されるので、送信元アドレス(SA)を検索キーとしてテーブル制御部3がテーブル2から接続先サーバを、

後述する如く検索し、振分処理部4がそのサーバにパケットを送出する(ステップT3)。

【0034】

一方、宛先オプションコード“60”が発見されれば、IPv6ヘッダの次の領域に、宛先オプションヘッダ20が存在することを示している。

続いて、この宛先オプションヘッダ20に含まれるオプションタイプが“201”であるか否かを判定する(ステップT4)。オプションタイプが“201”でなければ上記のステップT3に進む。オプションタイプが“201”であれば、このオプションがホームアドレスオプションであることを示している、すなわち、モバイルIP端末MNは移動していることを示している。したがって、このホームアドレスを検索キーとして振分処理部4はサーバ群の中から対応するサーバを選択する(ステップT5)。

【0035】

図5には、図2に示した負荷分散テーブル2のテーブル構成例が示されている。このテーブルにおいては、ホームアドレス“2000.16”を検索キーとして、このホームアドレスと1対1に対応する接続先サーバアドレス“S1”が格納されている。

【0036】

この接続先サーバアドレスは、通信開始時に、負荷分散アルゴリズムにしたがって決定されたサーバのアドレスである。接続先サーバを選択するアルゴリズムとしては、例えばラウンドロビン方式でサーバを選択する方法や、サーバの負荷の少ないものを選択するなどの色々な方式があり、既存の方法をそのまま使用することができる。

【0037】

なお、図5に示すホームアドレスは、“2000”が、図6に示すモバイルIPv6パケットのグローバルアドレスのフォーマットにおけるネットワークID(64ビット)に対応し、“16”がインタフェースID(64ビット)に対応した形で示されている。以下、この検索キーのアドレス表示形式は同様である。

【0038】

また、図3のステップT3における送信元アドレス（SA）を検索キーとした接続先サーバアドレスの検索テーブルも、上記の負荷分散テーブル2に同様に格納されている（符号も同一とする）。このテーブル例は図5と同様であり、検索キー欄に、ホームアドレスの代わりに送信元アドレスSAが書き込まれることになる。

（2）検索キーとしてSAアドレス下位64ビットを用いる場合：

上記のようにホームアドレスを検索キーとする場合の他、パケットがステートレスアドレス生成方式で生成されている場合、図6に示したモバイルIPv6のグローバルアドレスの下位64ビットを検索キーとする場合も可能である。なお、この場合の負荷分散装置LBの構成例は図2の構成例（1）を用いることができる。

【0039】

すなわち、上述したステートレスアドレス生成方式の場合には、モバイルIPv6パケットのグローバルアドレスの下位64ビットは、端末自身の例えばイーサネットであればMACアドレスを組み合わせた番号などのL2アドレス識別子が使用されている。

【0040】

従って、このアドレスが端末毎に一意であることからホームアドレスを探す代わりに、グローバルアドレスの下位64ビットを抽出すればよいことになる。

また、この場合の負荷分散テーブル2の構成例を図7に示す。送信元アドレス（SA）の下位64ビットが“16”であれば、接続先サーバアドレスは“S1”であることを示しており、この検索結果に基づいて振分処理部4はサーバの接続先を振り分ける。

（3）検索キーとしてSPIを用いている場合：

上記のようにホームアドレス又は送信元アドレスの下位64ビットを用いる他、モバイルIPv6パケットが暗号化されている場合におけるセキュリティパラメータインデックス（SPI）を用いて負荷分散を行うことも可能である。なお、この場合の負荷分散装置LBの構成例も図2の構成例（1）を用いることができる。

【0041】

この場合のIPv6ヘッダ情報抽出部1の動作例が図8に示されている。まずIPv6ヘッダ情報抽出部1は、上記と同様にヘッダ抽出を行う（ステップT11）が、この場合

には、図9のIPSEC暗号化したモバイルIPv6パケット（端末→サーバ）のフォーマットに示すように、IPv6ヘッダ10から順に「次ヘッダ」領域を確認し、暗号化ヘッダ（ESPヘッダ）40を示すコード“50”を見つける（ステップT12）。

【 0 0 4 2 】

このコード“50”が発見されなければ、送信元アドレス（SA）に基づいてサーバ選択を行う（ステップT13）が、発見されれば、次のオプションヘッダはESPヘッダ40である。

このESPヘッダ40の先頭には、セキュリティパラメータインデックスSPIが書かれているので、このようにして取得したインデックスSPIを、次に検索するテーブルの検索キーとする（ステップT14）。

【 0 0 4 3 】

図10には、このようにインデックスSPIを検索キーとしたときの負荷分散テーブル2の構成例が示されている。この例では、インデックスSPI“218”と1対1に対応する接続先サーバアドレス“S1”が格納されている。この接続先サーバアドレス“S1”は、上記と同じく通信開始時に、負荷分散アルゴリズムによって決定されたサーバのアドレスである。

【 0 0 4 4 】

ネットワーク実施例（2）

図11及び図12は、本発明に係る負荷分散装置を適用したネットワーク実施例（2）を示したものである。この実施例は、ホームエージェントHAと負荷分散装置LBとの間で情報のやり取りを行い、モバイルIP端末MNの移動に合わせて検索キーを変更する方式である。

【 0 0 4 5 】

以下、この実施例の全体的な動作を図11と図12により説明する。

まず、図11に示すように、モバイルIP端末MNから第1パケットを負荷分散装置LBが受信したときの動作例を説明する。

①モバイルIPv6パケットが気付アドレスCoA1のモバイルIP端末MNからルータR1及びR3を経由して負荷分散装置LBに受信される。

【 0 0 4 6 】

②負荷分散装置LBにおいては、モバイルIP端末MNの送信元アドレス(SA=CoA1)を抽出すると共に端末MNのホームアドレスを抽出する。

③抽出した気付アドレスCoA1(とその他の情報)により、接続先サーバとして、例えばサーバS1を選択する。これと共に、ヘッダ書換処理などを実施し、選択したサーバS1宛にパケットを送信する。

【 0 0 4 7 】

④上記③とともに、負荷分散装置LBはモバイルIP端末MNを収容するホームエージェントHAに対して、気付アドレスが変わったときには、そのことを通知してもらうための気付アドレス通知要求をCoA通知要求生部5から送信する。

⑤ホームエージェントHAは気付アドレス通知要求に対して応答を返す。

【 0 0 4 8 】

次に、図12に示すように、さらにモバイルIP端末MNが移動したときの動作例を説明する。

①モバイルIP端末MNが気付アドレスCoA1の在圏ルータR1から気付アドレスCoA2の在圏ルータR2へ移動する。

【 0 0 4 9 】

②モバイルIP端末MNは気付アドレスCoAを取得する。

③モバイルIP端末MNはホームエージェントHAに対して気付アドレスがCoA1からCoA2に変更したことを示すバインディング・アップデートを送信する。

④バインディング・アップデートを受けたホームエージェントHAは自局内のバインディング・キャッシュにおいて気付アドレスをCoA1からCoA2に更新する。

【 0 0 5 0 】

⑤ホームエージェントHAは気付アドレスCoA2のバインディング・アップデートを負荷分散装置LBに通知する。

⑥負荷分散装置LBは内部のキャッシュにおいて、ホームエージェントHAと同様に気付アドレスをCoA1からCoA2に更新する。

【 0 0 5 1 】

⑦負荷分散装置LBは、その後、気付アドレスCoA2に基づき気付アドレスCoA1と同様にサーバS1を選択する。

このような動作を実行する負荷分散装置LBの構成例(2)が図13に示されており、この構成例は図2に示した構成例(2)に対してCoA通知要求生成部5が付加されている点が異なっている。

【0052】

この負荷分散装置LBの構成例(2)におけるIPv6ヘッダ情報抽出部1の動作例が図14に示されており、これを以下に説明する(上記の説明と一部重複する)。

まず、IPv6ヘッダ情報抽出部1は前述の如く受信パケットのヘッダを抽出し(同図(1)のステップT21)、通常は、気付アドレスとして送信元アドレス(SA)を検索キーとして使用するため、この送信元アドレス(SA)が変更されている旨の通知メッセージであるか否かを図12の通知⑤により判定する(ステップT22)。

【0053】

この結果、送信元アドレス(SA)が変更されているメッセージではない場合は、この送信元アドレス(SA)を検索キーとして図15に示されている負荷分散テーブル2から接続先サーバを選択する(ステップT23)。

この例では、送信元アドレス(SA)が“2000.12”であるので、接続先サーバアドレスが“S1”のサーバが選択されることになる。

【0054】

一方、ステップT22において送信元アドレス(SA)の変更通知メッセージであることが分かったときには、新規エントリの作成を行う(ステップT24)。

この場合は、図14(2)のフローチャートが実行され、まず図15に示す負荷分散テーブル2を検索し(ステップT231)、エントリが既に存在するか否かを判定する(ステップT232)。

【0055】

この結果、エントリが作成されていないとき、すなわち、送信元アドレス(SA)を検索キーとして検索した結果、ミスヒットであった場合には、新しくエントリを作成する。

このとき、検索キーは新しい気付アドレスであるが、作成するエントリの内容としては旧気付アドレスを検索キーとして一度テーブル2を検索し、その結果得られる旧サーバアドレスを、図15に示す如く、新しい気付アドレスを検索キーと

するエントリのデータとして格納する(ステップT233,T234)。これは、同一のモバイルIP端末が移動しても同一のサーバを選択するようにするためである。

【0056】

このようにして、旧気付アドレスで使っていたサーバアドレスを、新気付アドレスのエントリにもコピーしているので、モバイルIP端末が移動しても同一のサーバに接続することが可能となる。

なお、図15のテーブル2においては、有効時間 (lifetime) が示されているが、この有効時間はエントリの有効時間を示しており、一定時間毎に減算処理され、“0” になると有効期限切れでエントリを削除するものである。

【0057】

従って、同一のサーバアドレスについて一定の有効時間の間、検索キーとしての送信元アドレス (SA) が併存することになり、モバイルIP端末MNが再び気付アドレスCoA1に戻った時に新たにエントリを作成する必要がなくなる (ステップT235)。

【0058】

なお、図11及び図12に示した実施例 (2) においては、負荷分散装置LBはホームエージェントHAに対して気付アドレスの変更通知要求を行っているが、元々IP端末自身が気付アドレスの変更を知っているので、このIP端末アドレスに対して同様に気付アドレス変更時の通知を要求しても上記と同様の動作が行われることとなる。

【0059】

(付記1)

到着したパケットから、モバイルIP端末に固有な識別情報を抽出する手段と、
該識別情報に基づいて接続先サーバを決定する手段と、
を備えたことを特徴とする負荷分散装置。

【0060】

(付記2) 付記1において、

該識別情報が、該パケットの宛先オプションヘッダに含まれるホームアドレスであることを特徴とした負荷分散装置。

(付記 3) 付記 1 において、

該識別情報が、ステートレスアドレス生成方式を用いたパケットの送信元アドレスの所定下位ビットに規定されていることを特徴とした負荷分散装置。

【 0 0 6 1 】

(付記 4) 付記 1 において、

該識別情報が、パケットが暗号化されている場合におけるセキュリティパラメータインデックスであることを特徴とした負荷分散装置。

(付記 5)

一つのサーバ宛の第 1 パケットが到着したとき、ホームエージェントに対して、該端末の気付アドレスが変更されたときは該気付アドレスの変更を通知するように要求する手段と、

該通知された気付アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定する手段と

を備えたことを特徴とする負荷分散装置。

【 0 0 6 2 】

(付記 6)

一つのサーバ宛の第 1 パケットが到着したとき、該端末に対して、その気付アドレスが変更されたときは、該気付アドレスの変更を通知するように要求する手段と、

該通知された気付アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定する手段と

を備えたことを特徴とする負荷分散装置。

【 0 0 6 3 】

(付記 7) 付記 2 において、

該抽出手段が、該パケット到着時に、該パケットが該宛先オプションヘッダを有しておらずホームリンクから送信されたパケットを抽出したとき、該決定手段が、該パケットの送信元アドレスを該識別情報として接続先サーバを決定することを特徴とした負荷分散装置。

【 0 0 6 4 】

(付記 8) 付記 1 から 4 及び 7 のいずれか一つにおいて、

該決定手段が、該気付アドレスに対応した送信元アドレスを検索キーとして接続先サーバのアドレスを格納するテーブルを備え、到着したパケットの送信元アドレスを用いて接続先サーバを決定することを特徴とした負荷分散装置。

【0065】

(付記 9) 付記 5 又は 6 において、

該決定手段が、該気付アドレスに対応した送信元アドレスを検索キーとして接続先サーバのアドレスを格納するテーブルを備え、到着したパケットの送信元アドレスを用いて接続先サーバを決定するとともに、該テーブルが、該新しい気付アドレスを通知されたときに、該新しい気付アドレスを検索キーとしたエントリを作成し、格納するデータとして、古い気付アドレスのエントリのデータとして格納されていた接続先サーバのアドレスを格納することを特徴とした負荷分散装置。

【0066】

(付記 10) 付記 9 において、

該決定手段が、該エントリのデータに有効時間を格納しておき、定期的に有効時間を減算し、そのエントリを使用するパケットが到着する度に該有効時間を更新し、該有効時間が満了した時点でそのエントリを無効化することを特徴とした負荷分散装置。

【0067】

(付記 11) 付記 1 から 4 のいずれか 1 つにおいて、

該サーバの代わりに、モバイル IP 端末のホームエージェントを接続先とすることを特徴とした負荷分散装置。

(付記 12)

負荷分散装置からの要求に応じて、自分自身が管理しているバインディング・キャッシュの情報を、定期的に、又はモバイル IP 端末の気付アドレスの変更がなされたことを契機として、該負荷分散装置に通知することを特徴としたホームエージェント。

【0068】

(付記 1 3)

負荷分散装置からの要求に応じて、自分自身が管理しているバインディング・キャッシュの情報を、定期的に、又は自分自身の気付アドレスの変更がなされたことを契機として、該負荷分散装置に通知することを特徴としたモバイルIP端末。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る負荷分散装置によれば、到着したパケットから、モバイルIP端末に固有な識別情報を抽出し、この識別情報に基づいて接続先サーバを決定するように構成したので、モバイルIP端末からのサーバアクセス時に、サーバ接続の一貫性が常に保持されることになる。

【 0 0 7 0 】

また、1つのサーバ宛の第1パケットが到着したとき、ホームエージェントまたは端末に対して、該端末の気付アドレスが変更されたときは該気付アドレスの変更を通知するように要求し、この通知された気付アドレスを識別情報として接続先サーバを決定するようにしても、同様にしてサーバ接続の一貫性を保持することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る負荷分散装置を適用したネットワーク実施例(1)を示したブロック図である。

【図 2】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)を示したブロック図である。

【図 3】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)に用いられるIPv6ヘッダ情報抽出部の動作例（ホームアドレスを検索キーとする場合）を示したフローチャート図である。

【図 4】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)に使用されるモバイルIPv6パケット（端末→サーバ）のフォーマット図である。

【図5】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)に用いられる負荷分散テーブルの構成例（ホームアドレスを検索キーとする場合）を示した図である。

【図6】

モバイルIPv6パケットの一般的なグローバルアドレスのフォーマット図である。

【図7】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)に用いられる負荷分散テーブルの構成例（送信元アドレス下位64ビットを検索キーとする場合）を示した図である。

【図8】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)に用いられるIPv6ヘッダ情報抽出部の動作例（SPIを検索キーとする場合）を示したフローチャート図である。

【図9】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)において用いられるIPSEC暗号化モバイルIPv6パケット（端末→サーバ）のフォーマット図である。

【図10】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(1)の負荷分散テーブル構成例（SPIを検索キーとする場合）を示した図である。

【図11】

本発明に係る負荷分散装置を適用したネットワーク実施例(2)（第1パケット受信時）を示したブロック図である。

【図12】

本発明に係る負荷分散装置を適用したネットワーク実施例(2)（モバイルIP端末移動時）を示したブロック図である。

【図13】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(2)を示したブロック図である。

【図14】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(2)に用いられるIPv6ヘッダ情報抽出部の動作例（送信元アドレスを検索キーとする場合）を示したフローチャート図であ

る。

【図15】

本発明に係る負荷分散装置の構成例(2)に用いられる負荷分散テーブルの構成例(送信元アドレスを検索キーとする場合)を示した図である。

【図16】

従来の負荷分散装置を適用したネットワーク構成例を示した図である。

【符号の説明】

LB 負荷分散装置

HA ホームエージェント

R1~R3 ルータ

S1,S2 サーバ

CoA1,CoA2 気付アドレス

MN モバイルIP端末

SA 送信元アドレス

DA 宛先アドレス

1 IPv6ヘッダ情報抽出部

2 負荷分散テーブル

3 テーブル制御部

4 振分処理部

5 CoA通知要求生成部

10 IPv6ヘッダ

20 IPv6宛先オプションヘッダ

30 上位レイヤデータ

40 ESPヘッダ

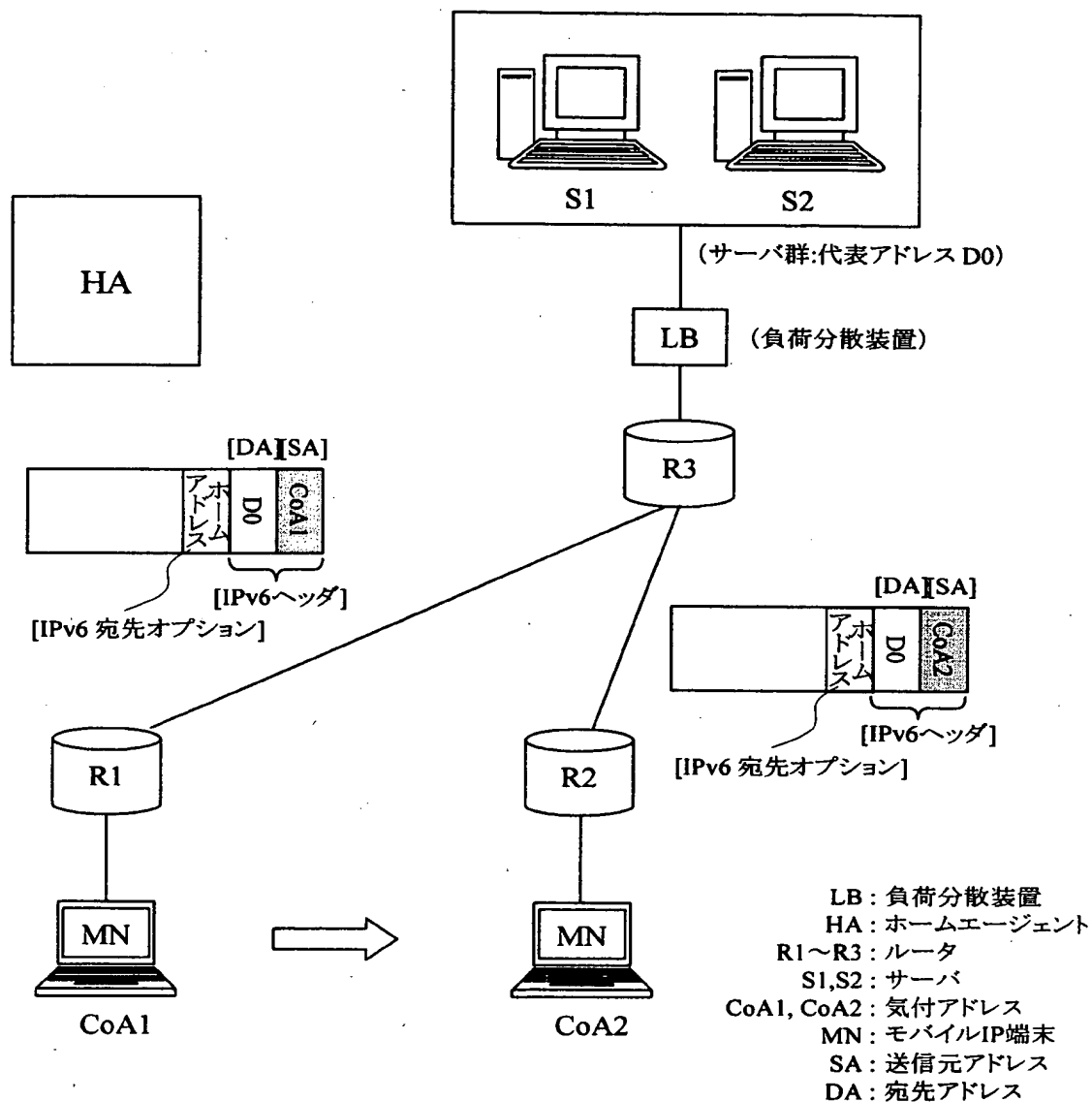
50 ESP認証データ

図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【書類名】 図面

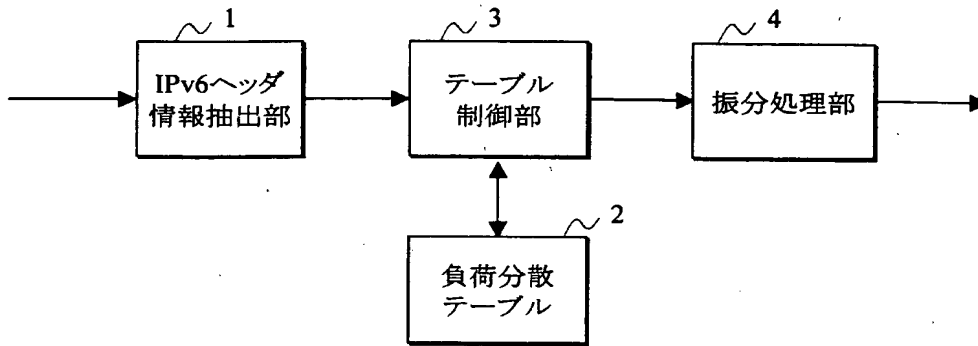
【図 1】

ネットワーク実施例(1)



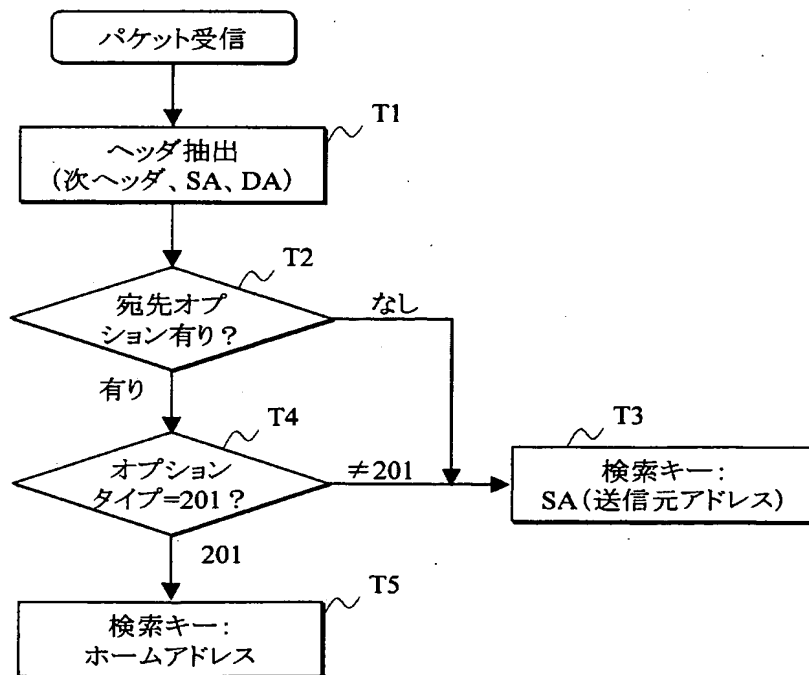
【図 2】

負荷分散装置の構成例(1)



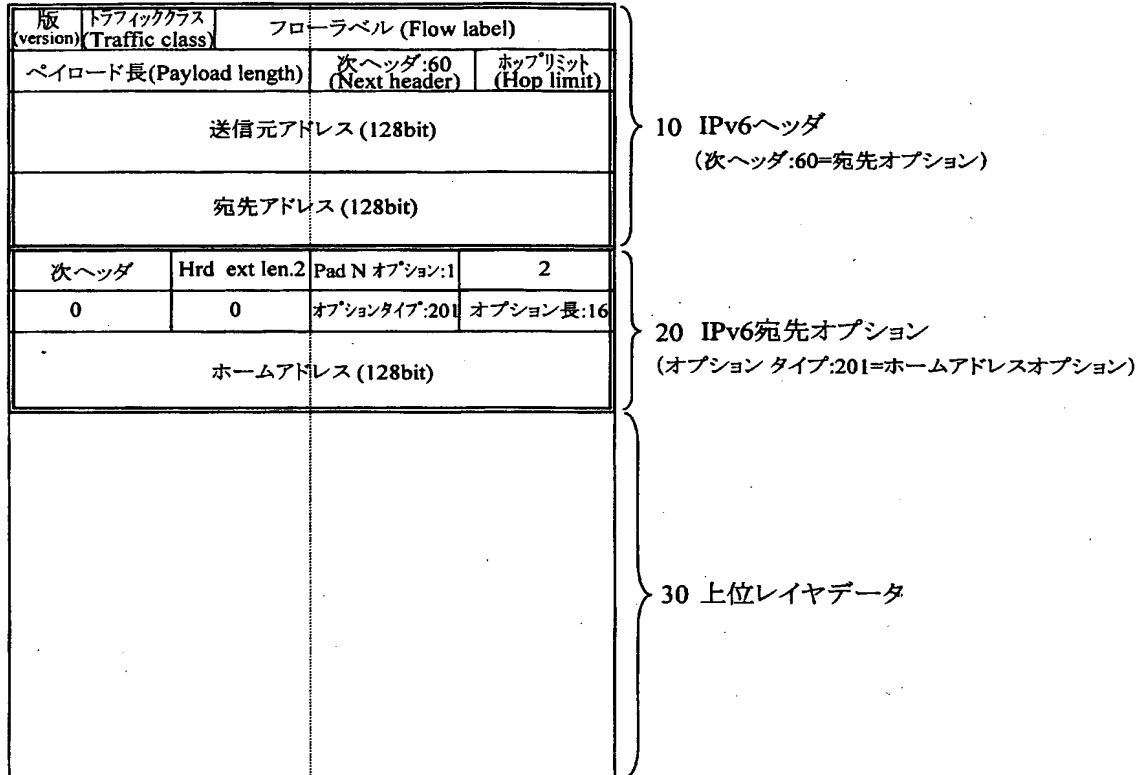
【図 3】

IPv6ヘッダ情報抽出部の動作例
(ホームアドレスを検索キーとする場合)



【図 4】

モバイルIPv6パケット(端末→サーバ)のフォーマット



【図 5】

テーブル構成例(ホームアドレスを検索キーとする場合)

< 検索キー >

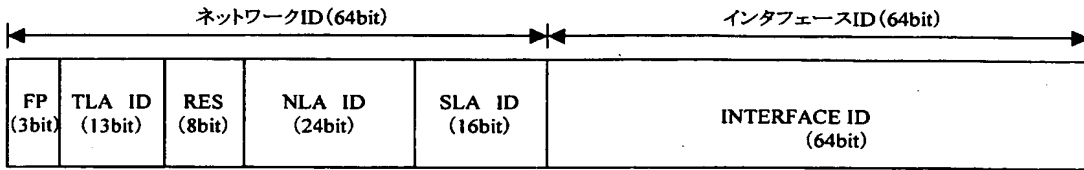
< 格納データ >

ホームアドレス	接続先サーバアドレス
2000.16	S1

2

【図 6】

モバイルIPv6パケットのグローバルアドレスフォーマット



FP : 001, Format Prefix (3 bit) for Aggregatable Global Unicast Addresses
 TLA ID : Top-Level Aggregation Identifier
 RES : Reserved for future use
 NLA ID : Next-Level Aggregation Identifier
 SLA ID : Site-Level Aggregation Identifier
 INTERFACE ID: Interface Identifier

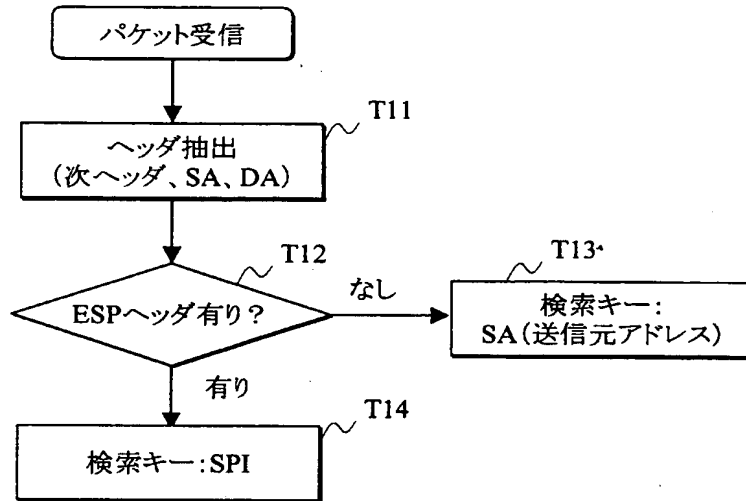
【図 7】

テーブル構成例 (SA 下位 64bit を検索キーとする場合)

< 検索キー >		< 格納データ >	
SA 下位 64ビット		接続先サーバアドレス	
16		S1	

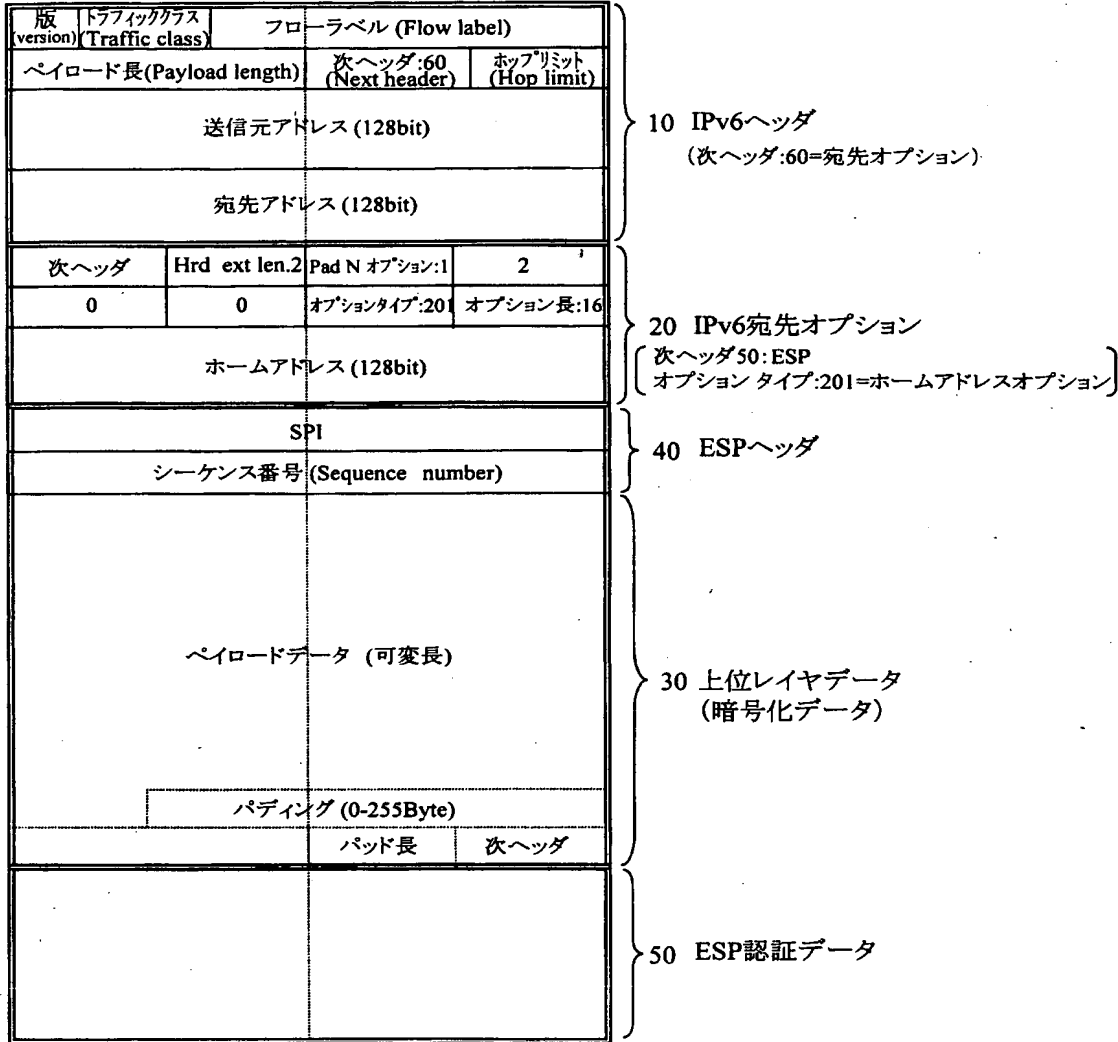
【図 8】

IPv6ヘッダ情報抽出部の動作例
(SPIを検索キーとする場合)



【図 9】

IPSEC暗号化したモバイルIPv6パケット(端末→サーバ)のフォーマット



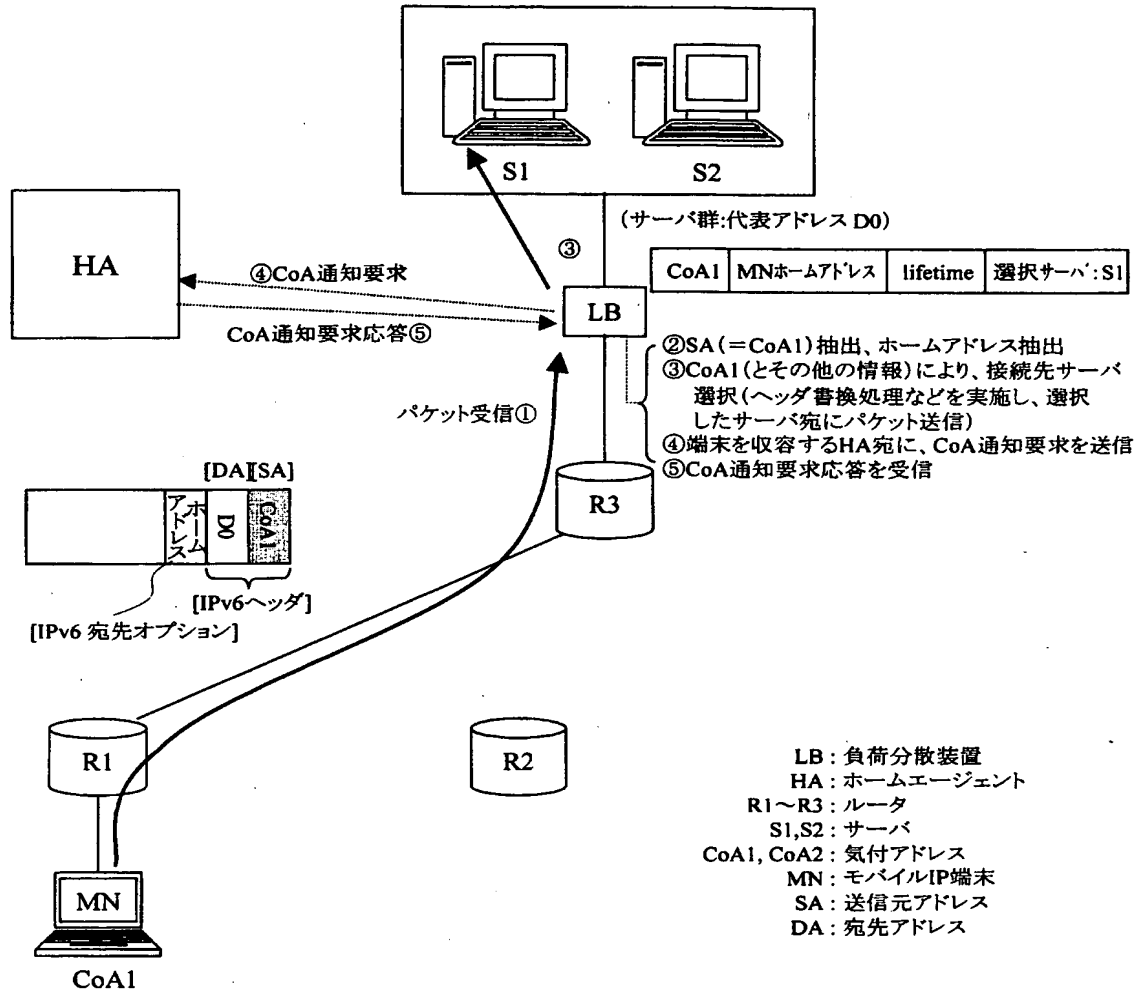
【図 1 0】

テーブル構成例 (SPIを検索キーとする場合)

<検索キー>	<格納データ>
SPI	接続先サーバアドレス
218	S1

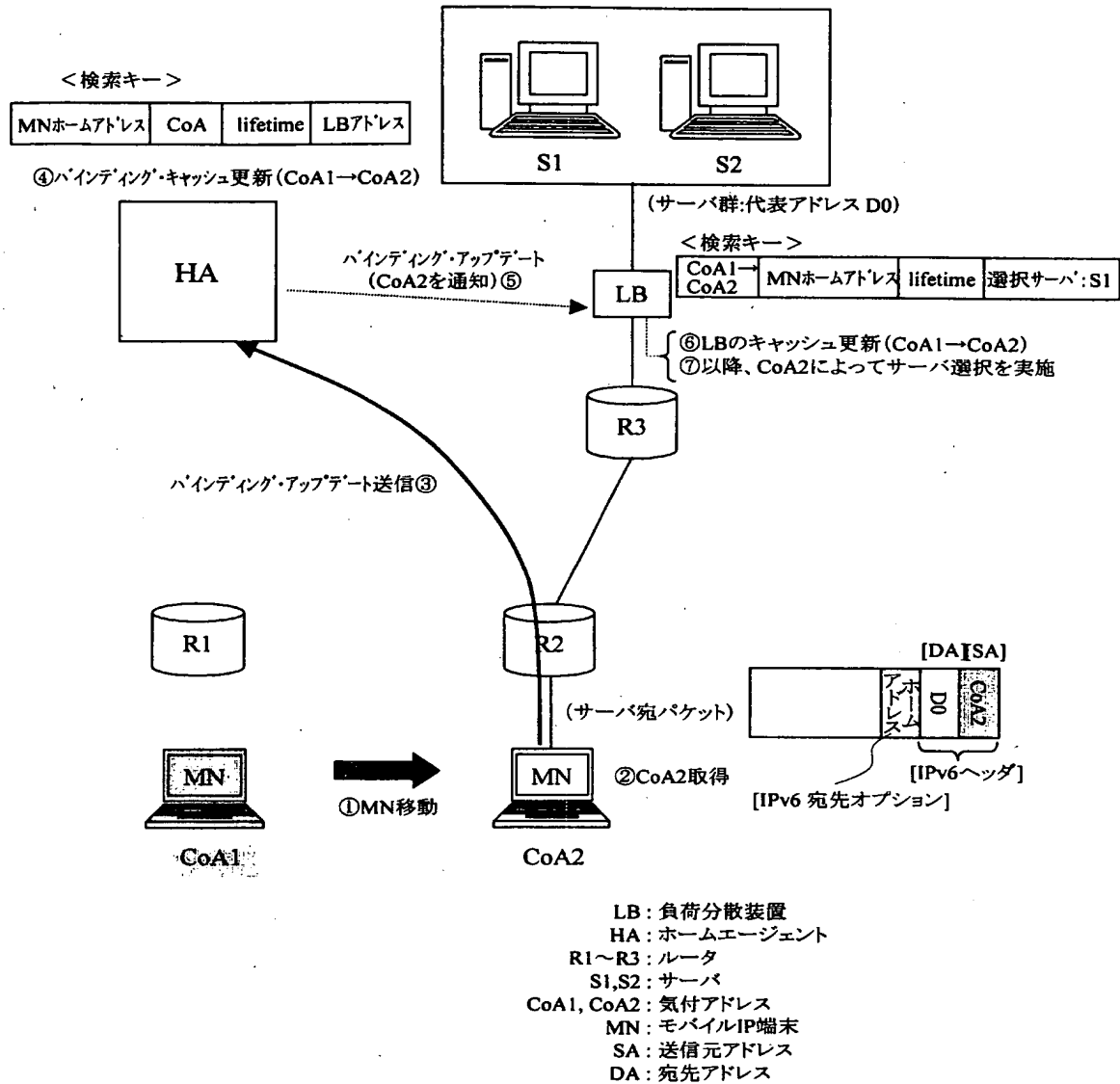
【図 11】

ネットワーク実施例(2)(第1パケット受信時)



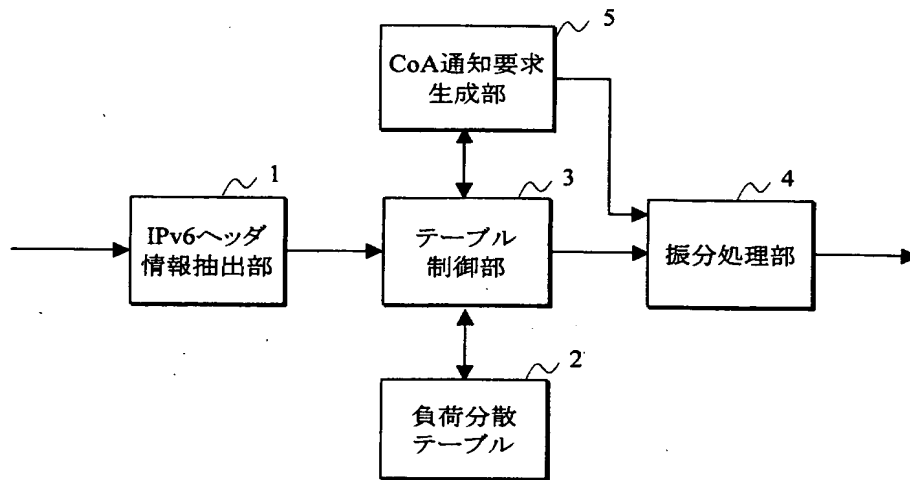
【図 12】

ネットワーク実施例(2) (MN移動時)



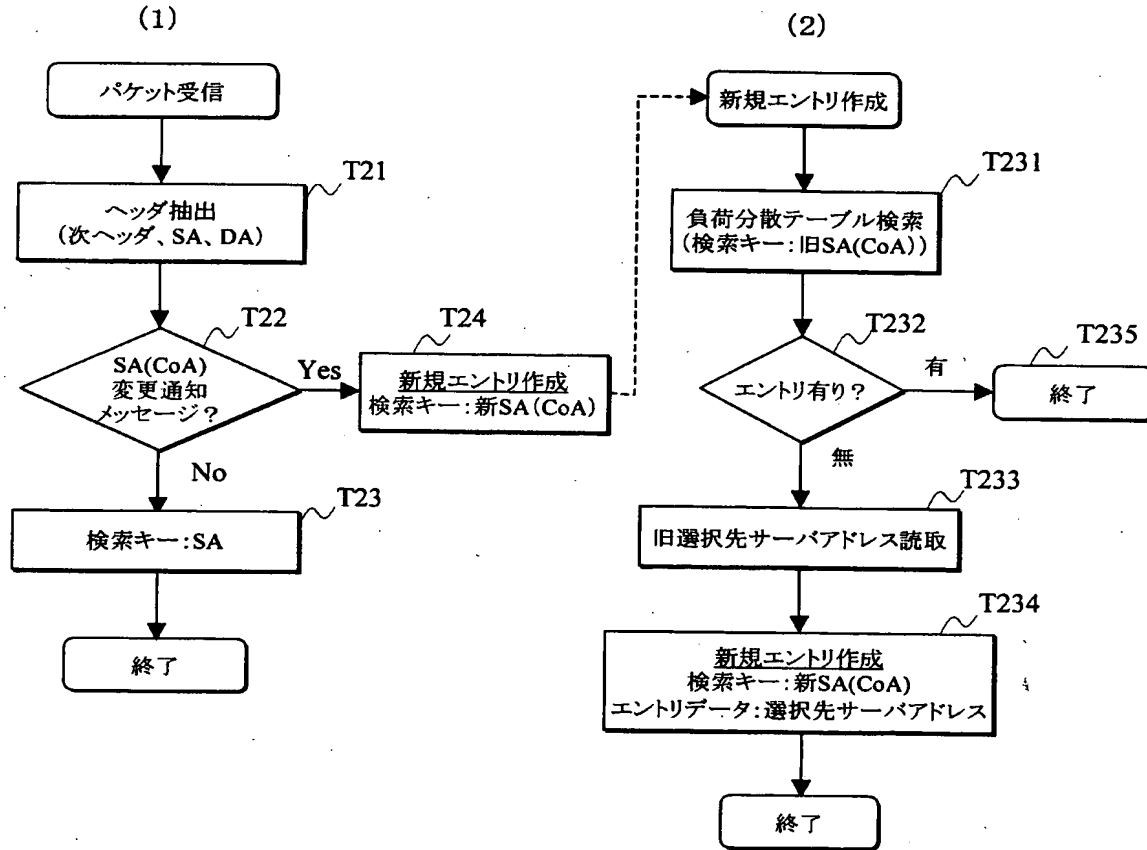
【図 1 3】

負荷分散装置の構成例(2)



【図 1 4】

IPv6ヘッダ情報抽出部の動作例
(SAを検索キーとする場合)



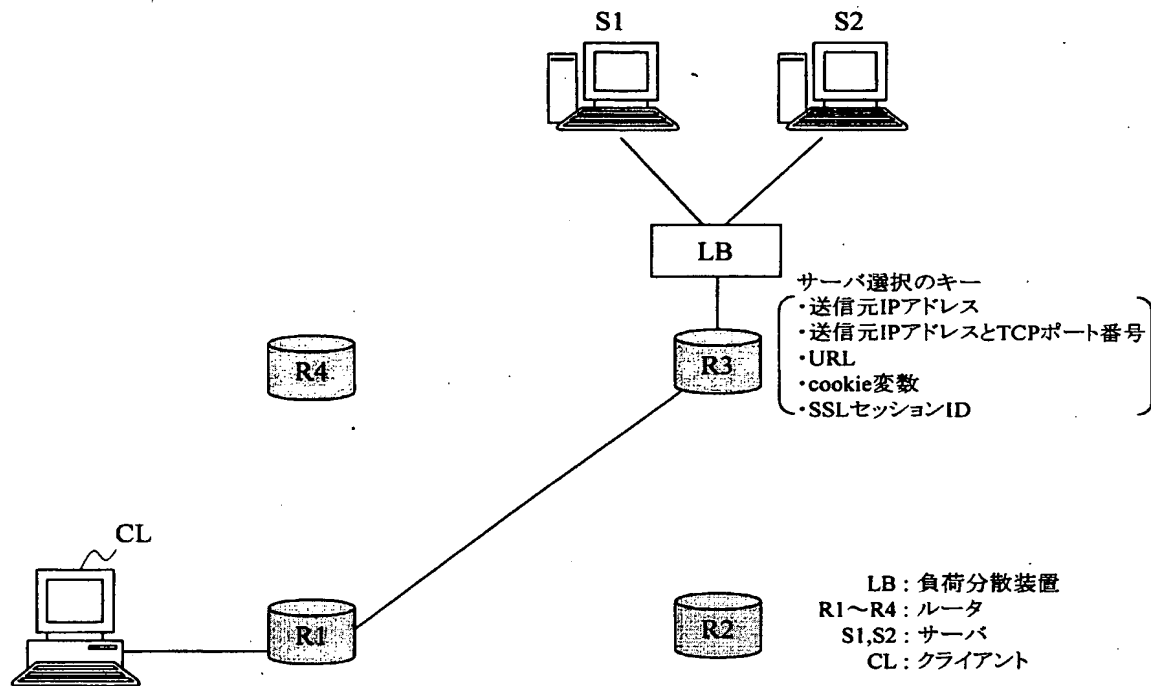
【図 1 5】

テーブル構成例 (SAを検索キーとする場合)

< 検索キー >		< 格納データ >
SA (CoA)	接続先サーバアドレス	lifetime
2000.12	S1	35
2001.12	S1	2850

【図16】

従来例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端末がモバイルIP端末であっても通信中のサーバの一貫性保持機能が失われなくようにした負荷分散装置を実現する。

【解決手段】 到着したパケットから、モバイルIP端末に固有な識別情報を抽出し、この識別情報に基づいて接続先サーバを決定する。あるいは1つのサーバ宛の第1パケットが到着したとき、ホームエージェントまたは端末に対して、該端末の気付アドレスが変更されたときは該気付アドレスの変更を通知するように要求し、この通知された気付アドレスを識別情報として接続先サーバを決定する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社